

1. Wie heißt in der Keil Entwicklungsumgebung das Fenster in dem der aktuelle Wert von Variablen beobachtet werden kann? Welche beiden Arten von Speicher müssen bei der Einstellung für das External Memory konfiguriert werden? (4 Punkte)
2. Geben Sie eine C-Codereile an, die gezielt die Bitpositionen 12 und 13 der Variablen „value“ auf 1 setzt sowie eine zweite Zeile die die Bitpositionen 3, 4 und 5 invertiert. (Die bits sind von 0 bis 15 nummeriert). (4 Punkte)
3. Welche grundsätzlichen Betriebsarten sind mit der GPT1 mit der Kombination von zwei Timer-Registern möglich. Beschreiben Sie kurz die Modi. (4 Punkte)
4. Berechnen Sie den Reloadwert für einen nach oben zählenden 16 bit Timer dessen Überlaufabstand 1,3 s sein soll und dessen Auflösungen 25,6 us ist. Welche Einstellung des Timers (Prescaler, Reloadwert) wäre optimal wenn statt 1,2s nur 0,7s zu messen wären?
5. Beschreiben Sie kurz die Abläufe im Hardwareteil der Interruptverarbeitung des C167 (untere Hälfte der Abbildung zum Interrupt-System). (4 Punkte)
6. Welche beiden Arten von Multitasking kennen Sie (bezüglich der Beendigung der Prozessornutzung)? Was sind die Vor- und Nachteile der beiden Varianten? Welche Art wird für Echtzeitbetriebssysteme eingesetzt und warum? (5 Punkte)
7. Welche drei Arten von Semaphoren werden in uC-OSII angeboten? Erläutern Sie sie kurz und nennen Sie die wesentlichen Eigenschaften die sie unterscheiden. (5 Punkte)
8. Welche Methoden können in uC-OSII auf die Kommunikationsobjekte angewandt werden? Erläutern Sie diese Methoden jeweils an einem kurzen Beispiel (mindestens 5) (5 Punkte)

Nachname:

Vorname:

Datum: 12.5.10

1. Was ist exakt der Unterschied zwischen „Step into“ und „Step over“ beim Debugging? Wie kann ein im freien Lauf befindliches Programm an einer vorher bestimmten Codezeile angehalten werden? (4 Punkte)
2. Geben Sie eine C-Codezeile an, die gezielt die Bitpositionen 12 und 13 der Variablen „value“ auf 0 setzt sowie eine zweite Zeile die die Bitpositionen 5, 7 und 9 invertiert. (Die bits sind von 0 bis 15 numeriert). (4 Punkte)
3. Welche grundsätzlichen Betriebsarten sind mit der GPT1 mit einem einzelnen Timer-Register möglich? Beschreiben Sie in Stichworten die Modi. (4 Punkte)
4. Berechnen Sie für einen Prescalerfaktor von 8 und eine Taktfrequenz von 20 MHz die Werte für Input Frequency (runtergeteilter Eingangstakt), Resolution (Tick-Dauer) und Period (Überlaufzeit). Nach welchen Kriterien ist der optimale Prescalerwert für eine zu messende Zeitspanne zu wählen? (4 Punkte)
5. Beschreiben Sie kurz die Abläufe im Softwareteil der Interruptverarbeitung des C167 (obere Hälfte der Abbildung zum Interrupt-System). (4 Punkte)
6. Wie sehen die drei zentralen Zustände eines Prozesses aus? Welche Übergänge sind möglich und wie heißen Sie? Zeichnen Sie die dazugehörige Grafik. (4 Punkte)
7. Welche beiden Eigenschaften unterscheiden eine gewöhnliche globale Integer-Variablen von einem allgemeinen Semaphor? Welche Möglichkeiten hat ein Betriebssystemprogrammierer um eine Semaphorfunktion vor Prozeßwechseln zu schützen (mindestens drei)? (4 Punkte)
8. In welche drei Hauptkategorien wurde im Unterricht die Prozessinteraktion unterteilt? Erläutern Sie die drei Hauptkategorien kurz. (4 Punkte)

Programmierbeispiel Pendellicht: : (15 Punkte)

Es solle ein hin und her wandernder Lichtpunkt an den LEDs P2.8 bis P2.15 programmiert werden. Die LED leuchtet bei Ausgabe von 0. Der Schrittabstand soll 125 ms betragen und ist in einer ISR mit T3 (Int. Nr. 0x23) und Hardware Reload zu realisieren.

Bitte programmieren Sie die tatsächlich gestellte Aufgabe. Die Wiedergabe von auswendig gelerntem Code, der nicht die Anforderungen der Aufgabenstellung erfüllt, wird nicht gewertet.

T3CON
Timer 3 Control Register SFR (FF42_H/A4_H) Reset value: 0000_H

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----------|----------|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| - | - | - | - | - | T3 OTL | T3 OE | T3 USE | T3 OO | T3M |

| Bit | Function |
|-------|---|
| T3I | Timer 3 Input Selection Depends on the operating mode, see respective sections. |
| T3M | Timer 3 Mode Control (Basic Operating Mode) 000: Timer Mode 001: Counter Mode 010: Gated Timer with Gate active low 011: Gated Timer with Gate active high 100: Reserved Do not use this combination. 101: Reserved Do not use this combination. 110: Incremental Interface Mode 111: Reserved Do not use this combination. |
| T3R | Timer 3 Run Bit 0: Timer/Counter 3 stops 1: Timer/Counter 3 runs |
| T3UD | Timer 3 Up/Down Control ¹⁾ |
| T3UDE | Timer 3 External Up/Down Enable ¹⁾ |
| T3OE | Alternate Output Function Enable 0: Alternate Output Function Disabled 1: Alternate Output Function Enabled |
| T3OTL | Timer 3 Output Toggle Latch Toggles on each overflow/underflow of T3. Can be set or reset by software. |

$74D = 111$
 $74I = 000$

Table 10-2 GPT1 Timer Input Frequencies, Resolution and Periods @ 20 MHz

| /cpu = 20 MHz | Timer Input Selection T3M/T3M/T4I | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 000 _g | 001 _g | 010 _g | 011 _g | 100 _g | 101 _g | 110 _g | 111 _g |
| Prescaler Factor | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |
| Input Frequency | 2.5 MHz | 1.25 MHz | 625 kHz | 312.5 kHz | 156.25 kHz | 78.125 kHz | 39.06 kHz | 19.53 kHz |
| Resolution | 400 ns | 800 ns | 1.6 μs | 3.2 μs | 6.4 μs | 12.8 μs | 25.6 μs | 51.2 μs |
| Period | 26.2 ms | 52.5 ms | 105 ms | 210 ms | 420 ms | 840 ms | 1.68 s | 3.36 s |

$\frac{125 \text{ ms}}{3.2 \mu\text{s}} = 39063$
 $2^{16} - 1 = 26474$

T4CON
Timer 4 Control Register SFR (FF44_H/A4_H) Reset value: 0000_H

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | T4 USE | T4 OO | T4M | T4M | T4M | T4M | T4M | T4M |